



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07127550 A**(43) Date of publication of application: **16.05.95**

(51) Int. Cl.

**F02M 61/18****F02M 61/18**(21) Application number: **05276286**(22) Date of filing: **05.11.93**

(71) Applicant:

**NIPPONDENSO CO LTD**

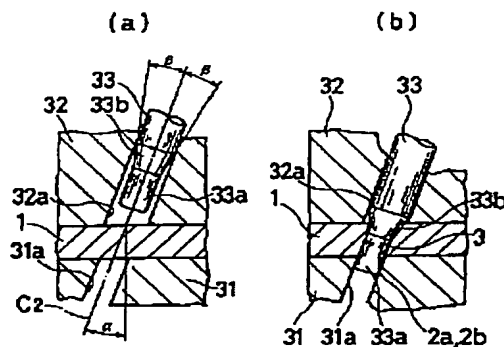
(72) Inventor:

**YAMAZOE HIROSHI  
SUGIURA MASAHIKO  
MOCHIZUKI KOICHI****(54) JET REGULATING PLATE FOR FUEL  
INJECTION VALVE AND MANUFACTURE  
THEREOF****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To manufacture a jet regulating plate simply by forming a chamfer part on the opening part of a orifice hole easily.

**CONSTITUTION:** A jet regulating plate 1 is punched by a punch 33 with an inclining angle  $\alpha$ , orifice holes 2a, 2b are drilled by the punching part 33a of the punch 33, the punch 33 is further lowered, a press-in part 33b on the base end side of the punch 33 is pressed-in the orifice holes 2a, 2b, and a chamfer 3 is formed on the opening part of the orifice holes 2a, 2b. It is thus possible to easily form the chamber part 3 by one penetrating work in respective orifice holes 2a, 2b even if a plurality of orifice holes 2a, 2b is dispersed and arranged on the jet regulating plate 1 and centering work is difficult, since the chamfer part 3 is formed simultaneously when the orifice holes 2a, 2b is penetrating worked.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 M 61/18

識別記号

3 6 0 D

3 4 0 D

E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平5-276286

(22) 出願日

平成5年(1993)11月5日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 山添 博志

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 杉浦 正彦

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 望月 孝一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

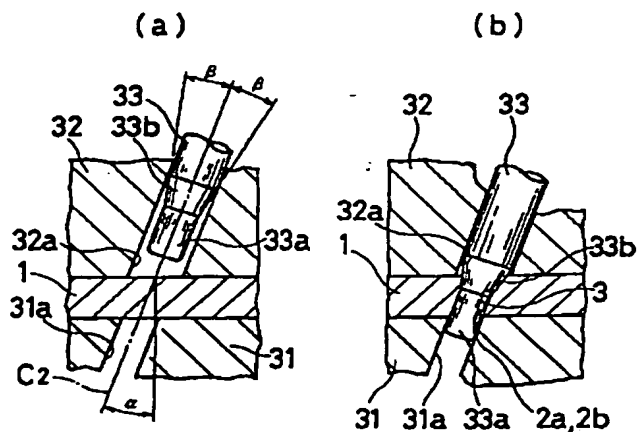
(74) 代理人 弁理士 樋口 武尚

(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁の噴流調整板及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 オリフィス孔の開口部に面取部を容易に形成して、噴流調整板を簡単に製造する。

【構成】 噴流調整板1をパンチ33にて傾斜角 $\alpha$ で打ち抜いて、パンチ33の打抜き部33aによりオリフィス孔2a、2bを貫設し、パンチ33を更に下降させて、そのパンチ33の基端側の圧入部33bをオリフィス孔2a、2bに圧入させ、オリフィス孔2a、2bの開口部に面取部3を形成する。このようにオリフィス孔2a、2bを打抜き加工する際に同時に面取部3が形成されるため、噴流調整板1に複数のオリフィス孔2a、2bが分散配置されていて心出し作業が困難な場合であっても、個々のオリフィス孔2a、2bについて1回の打抜き加工で極めて容易に面取部3を形成できる。



1 : 噴流調整板  
2 : 面取部  
31 : 下部ダイ  
32 : 上部ダイ  
33 : パンチ  
33a : 打抜き部  
33b : 圧入部

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの吸気通路に設けられた燃料噴射弁の噴孔の下流側に配設され、弁体の移動に伴って前記噴孔から吸気通路内に噴射される燃料の噴霧形状及び噴射量を調整する燃料噴射弁の噴流調整板において、前記噴流調整板に貫設されて、前記弁体の軸心を中心として分散配置されるとともに、軸心に対してそれぞれ所定角度で傾斜する複数のオリフィス孔と、前記各オリフィス孔の噴孔側の開口部に軸心を一致させて形成されて、噴孔側に拡開する錐体状をなす面取部とを具備することを特徴とする燃料噴射弁の噴流調整板。

10

【請求項2】 ダイにセットされた噴流調整板をパンチにて所定角度で打ち抜いて、パンチに形成された打抜き部により所定角度に傾斜したオリフィス孔を貫設するオリフィス孔形成工程と、前記パンチを更に移動させて打抜き部の基端側に形成された圧入部を前記オリフィス孔に圧入させて、オリフィス孔の開口部に軸心が一致した面取部を形成する面取部形成工程とを具備することを特徴とする燃料噴射弁の噴流調整板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料噴射弁の噴流調整板とその製造方法に関するものであり、詳しくは燃料噴射弁の噴孔の下流側に配設されて、噴孔から噴射される燃料の噴霧形状及び噴射量を調整する噴流調整板と、その噴流調整板のオリフィス孔を形成する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来からエンジンのインテークマニホールド内に燃料を噴射・供給する燃料噴射弁には、燃料が噴射される際の噴霧形状噴射量を調整するために噴流調整板を用いたものがあり、その一例としては図6に示すものを挙げることができる。

30

【0003】 図6は従来の燃料噴射弁の噴流調整板を示す拡大断面図である。

【0004】 図に示すように、燃料噴射弁の先端側のインナケース14内にはニードル13が配設され、このニードル13の先端に形成された弁体13aはインナケース14内で噴孔15の周囲の弁座14aと対応している。インナケース14の先端面には皿状をなす噴流調整板41が重合状態で固定され、その噴流調整板41には前記噴孔15内に位置するように計4個のオリフィス孔42（2個のみ図示）がプレスにて打抜き加工されている。

40

【0005】 このように構成された燃料噴射弁において、図示しないコイルの励磁に伴ってニードル13が軸方向に移動すると、弁体13aは弁座14aに對し接離して噴孔15を開閉し、インナケース14内に導入されている燃料が噴孔15及び噴流調整板41のオリフィス

50

2

孔42を経て間欠的にエンジンのインテークマニホールド内に噴射される。そして、このときのオリフィス孔42は内部を通過する燃料を案内しながら、その噴射方向や噴射角（噴流の広がり）を調整して所定の噴霧形状を実現するとともに、噴射量を所定値に調整する役割を果たす。

【0006】 しかしながら、この従来の噴流調整板41ではオリフィス孔42を単に打抜き加工しただけのため、その両端の開口部は共に90°前後の角部をなしている。よって、噴孔15からオリフィス孔42内に導入される燃料の流れが上流側（噴孔15側）の開口部で乱れてしまい、オリフィス孔42の燃料を案内する実質的な長さが短くなって、所定の噴霧形状や噴射量を実現できない場合があった。なお、打抜き時のパンチの寿命の点から噴流調整板41の板厚は0.2～0.3mm程度に制限されているため、オリフィス孔42の全長も自ずと制限されて延長化は困難であった。

【0007】 そこで、このような不具合を解消すべく、例えば特開平2-241975号公報に記載の燃料噴射弁の噴流調整板が提案されている。

【0008】 この噴流調整板は中央に単一のオリフィス孔を備えており、そのオリフィス孔の上流側の開口部には上方に開口する四角錐状の面取部が形成されている。したがって、噴孔より噴射された燃料は面取部に案内されて乱れを生ずることなくオリフィス孔に導入され、オリフィス孔の長さ全体を利用して燃料が案内される。つまり、面取部の形成によりオリフィス孔の全長は短縮化されるものの、実質的な燃料の案内作用は逆に高められるため、所定の噴霧形状や噴射量を実現できるのである。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従来の公報に記載の燃料噴射弁の噴流調整板は、上記のように所定の噴霧形状や噴射量を実現するための構成は記載されているものの、その面取部の具体的な形成方法については何ら言及していない。しかしながら、オリフィス孔は極めて小径のため、その開口部に面取部を形成するには精密な心出し作業を要する。そして、公報の噴流調整板ではオリフィス孔が中央に位置するため、噴流調整板の外周を基準としてオリフィス孔を心出しできるが、図6の噴流調整板41では、各オリフィス孔42が偏心位置に分散しているため心出し作業が困難であり、このタイプの噴流調整板41の実現は不可能であった。

【0010】 そこで、請求項1は、開口部に面取部を形成した複数のオリフィス孔により十分な燃料の案内作用を発揮し、理想的な噴霧形状及び正確な噴射量を実現することができる燃料噴射弁の噴流調整板の提供を課題とするものである。

【0011】 請求項2は、オリフィス孔の開口部に面取部を容易に形成して、ひいては請求項1の噴流調整板を

3

4

簡単に製造することができる燃料噴射弁の噴流調整板の製造方法の提供を課題とするものである。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1にかかる燃料噴射弁の噴流調整板は、エンジンの吸気通路に設けられた燃料噴射弁の噴孔の下流側に配設され、弁体の移動に伴って前記噴孔から吸気通路内に噴射される燃料の噴霧形状及び噴射量を調整する燃料噴射弁の噴流調整板において、前記噴流調整板に貫設されて、前記弁体の軸心を中心として分散配置されるとともに、軸心に対してそれぞれ所定角度で傾斜する複数のオリフィス孔と、前記各オリフィス孔の噴孔側の開口部に軸心を一致させて形成されて、噴孔側に拡開する錐体状をなす面取部とを具備するものである。

【0013】請求項2にかかる燃料噴射弁の噴流調整板の製造方法は、ダイにセットされた噴流調整板をパンチにて所定角度で打ち抜いて、パンチに形成された打抜き部により所定角度に傾斜したオリフィス孔を貫設するオリフィス孔形成工程と、前記パンチを更に移動させて打抜き部の基端側に形成された圧入部を前記オリフィス孔に圧入させて、オリフィス孔の開口部に軸心が一致した面取部を形成する面取部形成工程とを具備するものである。

#### 【0014】

【作用】請求項1においては、弁体の移動に伴って噴孔より噴射された燃料は、面取部に案内されて乱れを生ずことなく各オリフィス孔内に導入されるため、オリフィス孔の長さ全体を利用して燃料が案内されて、オリフィス孔の傾斜角や内径等の設定に応じた噴霧形状及び噴射量が得られる。

【0015】請求項2においては、オリフィス孔形成工程で噴流調整板がパンチにて所定角度で打ち抜かれて、そのパンチの打抜き部によりオリフィス孔が貫設され、面取部形成工程でパンチが更に移動して、そのパンチの圧入部の圧入によりオリフィス孔の開口部が塑性変形して面取部が形成される。そして、このように噴流調整板にオリフィス孔を打抜き加工する際に同時に面取部が形成されるため、噴流調整板に複数のオリフィス孔が分散配置されていて心出し作業が困難な場合であっても、個々のオリフィス孔について1回の打抜き加工で極めて容易に面取部が形成される。

#### 【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例の燃料噴射弁の噴流調整板及びその製造方法について説明する。

【0017】図1は本発明の一実施例である噴流調整板が用いられた燃料噴射弁を示す断面図である。

【0018】まず、本実施例の噴流調整板1が設けられた燃料噴射弁の概略的な構成及び動作を説明すると、この燃料噴射弁は図示しないエンジンのインテークマニホールドに設けられ、マニホールド内に露出させた先端側

(図において下側)より燃料を噴射してエンジンに供給する役割を果たす。燃料噴射弁の基端側(図において上側)にはステータ11が内蔵され、そのステータ11の先端側にはアーマチュア12が軸心C1方向に僅かに移動可能に配設されている。アーマチュア12の先端側に溶接固定されたニードル13は軸心C1に沿って延びて、その先端側をインナケース14内に挿入され、ニードル13の先端に形成された弁体13aはインナケース14内で噴孔15の周囲の弁座14aと対応している。ニードル13はアーマチュア12を介してスプリング16により先端側に付勢され、その弁体13aを弁座14aに圧接してインナケース14の噴孔15を閉鎖している。なお、スプリング16の付勢力は調整ロッド17にて調整される。

【0019】前記ステータ11の外周にはコイル18が巻回され、このコイル18は端子19を介して信号線により図示しない制御回路と接続されて、制御回路からの制御信号に応じて励磁される。コイル18の励磁に伴いステータ11はスプリング16の付勢力に抗してアーマチュア12を吸引し、このアーマチュア12と共にニードル13はストップリング20に規制されるまで基端側に移動して、弁体13aを弁座14aから離間させて噴孔15を開放する。そして、制御回路はエンジンの回転に同期してコイル18の励磁を繰り返し、それに応じて噴孔15が開閉されて、インナケース14内に導入されている一定圧の燃料が所定のタイミングで間欠的に噴孔15より噴射される。

【0020】前記インナケース14の先端面には板厚0.2~0.3mm程度の皿状をなす噴流調整板1が重合状態で溶接されて、中央に逃げ孔21aを有する取付キャップ21が装着されている。噴流調整板1には計4個のオリフィス孔2a、2bが貫設され、後述するように、噴孔15より噴射された燃料はこのオリフィス孔2a、2bにて噴霧形状と噴射量が調整される。

【0021】次に、上記した噴流調整板1の詳細を説明する。

【0022】図2は本発明の一実施例である燃料噴射弁の噴流調整板を示す拡大断面図、図3は本発明の一実施例である燃料噴射弁の噴流調整板を示す図2のA矢視図、図4は本発明の一実施例である燃料噴射弁の噴流調整板のオリフィス孔の打抜き加工手順を示す説明図である。

【0023】本実施例のエンジンは4バルブ式の動弁機構を備えており、図示はしないが、インテークマニホールド内には気筒当たり2個の吸気バルブが設けられている。前記各オリフィス孔2a、2bは内径0.2mmの円形状をなし、噴孔15内において軸心C1を中心とした円上に90°毎に等分配置されている。なお、このオリフィス孔2a、2bの内径は燃料噴射弁の要求噴射量100~300cc/minを満たすべく設定されたものであ

5

る。片側2個のオリフィス孔2 aは先端側ほど軸心C1より離間する方向に傾斜角 $\alpha$ で傾斜して、一方の吸気バルブを指向し、また、他方の2個のオリフィス孔2 bは前記オリフィス孔2 aとは軸心C1を基準として逆方向に傾斜角 $\alpha$ で傾斜して、他方の吸気バルブを指向している。なお、図3から明らかなように、同じグループ内のオリフィス孔2 a、2 bは同一方向に傾斜している。

【0024】各オリフィス孔2 a、2 bの噴孔15側、つまり上流側の開口部には、オリフィス孔2 a、2 bの軸心C2と同軸上に面取部3が形成されている。面取部3は噴孔15側に拡開する円錐状をなし、その面取角 $\beta$ は15°に設定されている。ここで、面取部3の深さ(噴流調整板1の厚さ方向の寸法)は0.1mm、つまり噴流調整板1の板厚の1/3~1/2程度に設定されている。

【0025】以上のように構成された噴流調整板1のオリフィス孔2 a、2 b及び面取部3は、プレスによる打抜き加工で形成される。図4(a)に示すように、この打抜き加工は、噴流調整板1を挟持する下部ダイ31及び上部ダイ32と噴流調整板1を打ち抜くパンチ33とを用いて実施される。下部ダイ31と上部ダイ32には、オリフィス孔2 a、2 bと同一の傾斜角 $\alpha$ で打抜き孔31 a及びガイド孔32 aがそれぞれ同軸上に形成され、打抜き孔31 aは噴流調整板1のオリフィス孔2 a、2 bと同一内径に、ガイド孔31 aはより大きな内径に設定されている。パンチ33はガイド孔31 a内に上下動可能に配設され、その下端にはテーパ状の圧入部33 bを介して打抜き部33 aが形成されている。打抜き部33 aの外径は、打抜き加工のための所定クリアランスをもって下部ダイ31の打抜き孔31 aの内径と対応し、また、圧入部33 bの角度は、面取部3の面取角 $\beta$ と等しく設定されている。

【0026】打抜き加工に際しては、図4(a)に示すように、噴流調整板1のオリフィス孔2 a、2 bを形成すべき箇所を下部ダイ31の打抜き孔31 aに対応させ、かつオリフィス孔2 a、2 bが所定の傾斜角 $\alpha$ で打ち抜かれるように打抜き孔31 aの軸心を中心として噴流調整板1の姿勢を調整した上で、下部ダイ31と上部ダイ32により噴流調整板1を挟持する。そして、図示しないプレスにてパンチ33を下降し始めると、図4

(b)に示すように、まず、噴流調整板1にはパンチ33の打抜き部33 aによりオリフィス孔2 a、2 bが打ち抜かれる(オリフィス孔形成工程)。パンチ33が更に下降すると、その圧入部33 bがオリフィス孔2 a、2 b内に上方より圧入されて、オリフィス孔2 a、2 bの上側開口部が圧入部33 bに対応して塑性変形し、オリフィス孔2 a、2 bの軸心C2と一致した面取部3が形成される(面取部形成工程)。プレスが最大ストロークに達した時点では、面取部3の深さは噴流調整板1の板厚の1/3~1/2程度となり、オリフィス孔2 a、

6

2 bの打抜きが完了する。以降は同様の手順で各オリフィス孔2 a、2 bを順次打ち抜く。

【0027】このように本実施例では、噴流調整板1にオリフィス孔2 a、2 bを打抜き加工する際に、パンチ33に形成した圧入部33 bにより面取部3を同時に形成している。よって、本実施例のように噴流調整板1に複数のオリフィス孔2 a、2 bが分散配置されていて心出し作業が困難な場合であっても、個々のオリフィス孔2 a、2 bについて1回の打抜き加工で極めて容易に面取部3が形成される。

【0028】そして、この噴流調整板1を用いた燃料噴射弁において、前記のようにコイル18の励磁に伴って噴孔15より燃料が噴射されると、公報に記載の従来例と同様に、その燃料は面取部3に案内されて乱れを生ずことなくオリフィス孔2 a、2 b内に導入される。したがって、オリフィス孔2 a、2 bの長さ全体を利用して燃料が案内されるため、面取部3の形成によりオリフィス孔2 a、2 bの全長は短縮化されるものの、実質的な燃料の案内作用は逆に高められて、オリフィス孔2 a、2 bの傾斜角 $\alpha$ や内径等の設定に応じた噴霧形状及び噴射量を得ることができる。

【0029】図5は本発明の一実施例である噴流調整板が用いられた燃料噴射弁の噴霧形状を従来例と比較した説明図である。なお、この図では図3のB方向より見た噴流を示しているため、噴射方向に関係なく噴射角(噴流の広がり)だけが表されている。

【0030】ここで、燃料噴射弁に求められる噴霧形状(噴射方向と噴射角とで決定される)及び噴射量はエンジンの仕様等に応じて異なるが、本実施例及び図5の従来例の燃料噴射弁ではマニホールドウエットの低減を目的として、噴射角に関しては可能な限り縮小するようにオリフィス孔2 a、2 bの内径や配置状態等が設定されている。図から明らかなように従来例では噴射角が15°程度もあるのに対し、本実施例では5°程度と大幅に縮小されている。これは言うまでもなく、面取部3によりオリフィス孔2 a、2 bの案内作用が高められた結果である。

【0031】このように本実施例の燃料噴射弁の噴流調整板1は、エンジンのインテークマニホールドに設けられた燃料噴射弁の噴孔15の下流側に配設され、弁体14 aの移動に伴って前記噴孔15からインテークマニホールド内に噴射される燃料の噴霧形状及び噴射量を調整する燃料噴射弁の噴流調整板1において、前記噴流調整板1に貫設されて、軸心C1を中心とした円上に等分配置されるとともに、先端側ほど軸心C1より離間する方向に傾斜角 $\alpha$ で傾斜する4個のオリフィス孔2 a、2 bと、前記各オリフィス孔2 a、2 bの噴孔15側の開口部に軸心C2を一致させて形成されて、噴孔15側に面取角 $\beta$ で拡開する円錐状をなす面取部3とを具備している。この構成は請求項1の発明の実施例に相当するもの

である。

【0032】したがって、噴孔15より噴射された燃料は、面取部3に案内されて乱れを生ずことなく各オリフィス孔2a、2b内に導入されるため、オリフィス孔2a、2bの長さ全体を利用して十分な燃料の案内作用を発揮させることができ、オリフィス孔2a、2bの傾斜角 $\alpha$ や内径等の設定に応じた理想的な噴霧形状及び噴射量を実現することができる。

【0033】また、本実施例の燃料噴射弁の噴流調整板1の製造方法は、下部ダイ31及び上部ダイ32に挟持された噴流調整板1をパンチ33にて傾斜角 $\alpha$ で打ち抜いて、パンチ33に形成された打抜き部33aにより傾斜角 $\alpha$ のオリフィス孔2a、2bを貫設するオリフィス孔形成工程と、前記パンチ33を更に下降させて打抜き部33aの基端側に形成された圧入部33bを前記オリフィス孔2a、2bに圧入させて、オリフィス孔2a、2bの開口部に軸心C2が一致した面取部3を形成する面取部形成工程とを具備している。この構成は請求項2の発明の実施例に相当するものである。

【0034】したがって、噴流調整板1にオリフィス孔2a、2bを打抜き加工する際に同時に面取部3が形成されるため、噴流調整板1に複数のオリフィス孔2a、2bが分散配置されていて心出し作業が困難な場合であっても、個々のオリフィス孔2a、2bについて1回の打抜き加工で極めて容易に面取部3を形成でき、ひいては本実施例の噴流調整板1を簡単に製造することができる。

【0035】ところで、上記実施例では面取部3を円錐状に形成したが、本発明を実施する場合には、これに限定されるものではなく、噴孔15より噴射される燃料をオリフィス孔2a、2bに乱れを生ずることなく案内可能なものであればよい。したがって、その形状は噴孔15側に拡開する錐体状をなすものであればどのような形状でもよく、例えば三角錐状や四角錐状に形成してもよい。

【0036】また、上記実施例では計4個のオリフィス孔2a、2bをニードル13の軸心C1を中心とした円上に等分配置し、かつ、オリフィス孔2a、2bを2個ずつ傾斜角 $\alpha$ で逆方向に傾斜させてそれぞれの吸気バルブに指向させたが、本発明を実施する場合には、これに

更したりしてもよい。

【0037】

【発明の効果】以上のように、請求項1の燃料噴射弁の噴流調整板によれば、弁体の移動に伴って噴孔より噴射された燃料が、面取部に案内されて乱れを生ずことなく各オリフィス孔内に導入されるため、オリフィス孔の長さ全体を利用して十分な燃料の案内作用を発揮させることができ、オリフィス孔の傾斜角や内径等の設定に応じた理想的な噴霧形状及び噴射量を実現することができる。

【0038】請求項2の燃料噴射弁の噴流調整板の製造方法によれば、噴流調整板にオリフィス孔を打抜き加工する際に同時に面取部が形成されるため、噴流調整板に複数のオリフィス孔が分散配置されていて心出し作業が困難な場合であっても、個々のオリフィス孔について1回の打抜き加工で極めて容易に面取部を形成でき、ひいては請求項1の噴流調整板を簡単に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の一実施例である噴流調整板が用いられた燃料噴射弁を示す断面図である。

【図2】図2は本発明の一実施例である燃料噴射弁の噴流調整板を示す拡大断面図である。

【図3】図3は本発明の一実施例である燃料噴射弁の噴流調整板を示す図2のA矢視図である。

【図4】図4は本発明の一実施例である燃料噴射弁の噴流調整板のオリフィス孔の打抜き加工手順を示す説明図である。

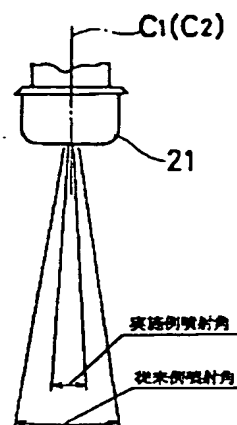
【図5】図5は本発明の一実施例である噴流調整板が用いられた燃料噴射弁の噴霧形状を従来例と比較した説明図である。

【図6】図6は従来の燃料噴射弁の噴流調整板を示す拡大断面図である。

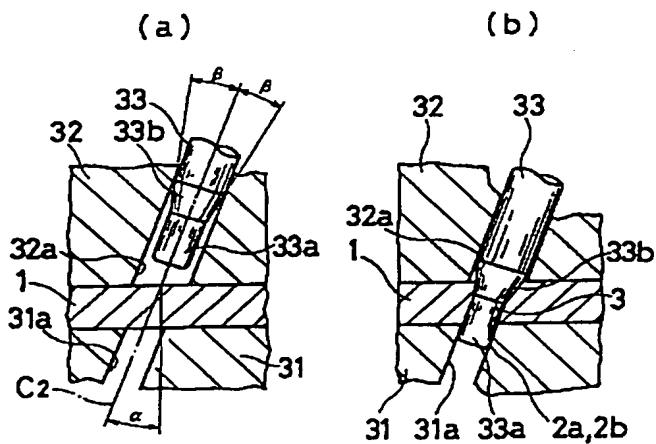
【符号の説明】

1	噴流調整板
2 a, 2 b	オリフィス孔
3	面取部
13 a	弁体
15	噴孔
31	下部ダイ
32	上部ダイ
33	パンチ
33 a	打抜き部
33 b	圧入部

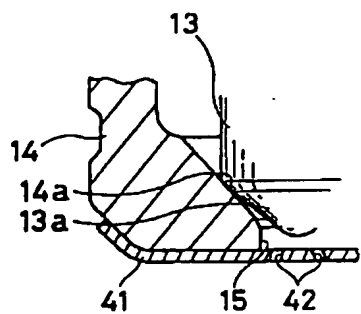
【圖 5】



【圖4】



【图 6】



- 1 : 噴流調整板  
3 : 面取部  
31 : 下部ダイ  
32 : 上部ダイ  
33 : パンチ  
33a : 打抜き部  
33b : 圧入部